

## **BAB IV**

### **HASIL DAN PEMBAHASAN**

Munculnya kapang dalam proses pembentukan tempe juga menentukan kualitas tempe. Semakin kompak atau rapat ragi, kualitas tempe semakin bagus. Sebaliknya, apabila kapang kapang tempe tidak kompak atau rapat maka kualitasnya tidak bagus. Pertumbuhan kapang yang tidak rapat bisa mengakibatkan tempe tidak jadi atau bahkan berbau tidak enak.

Hasil yang di uji dalam penelitian ini di antaranya:

**1. Pengaruh penambahan ekstrak kulit nanas terhadap umur simpan dan tingkat tempe jagung.**

**a. umur simpan tempe**

Adalah lama rentan waktu kesegaran tempe untuk di konsumsi. Dan parameteranya adalah:

Untuk aroma : (1) khas tempe, (2) sedikit bau khas tempe, (3) bukan bau khas tempe.

Untuk warna : (1) putih, (2) putih kecoklatan, (3) kecoklatan

Untuk tekstur: (1) agak keras, (2) sedikit lunak, (3) lunak

Tabel : 4.1. Data umur simpan

hari	Aroma					Warna					Tekstur				
	A	B	C	D	E	A	B	C	D	E	A	B	C	D	E
1															
2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
3	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
4	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
5	3	3	2	2	2	2	2	2	1	1	2	2	2	1	2
6	3	3	3	3	2	3	3	3	2	2	3	3	2	2	2

Keterangan:

A= Kontrol ( tanpa penambahan ekstrak kulit nanas)

B= penambahan ekstrak kulit nanas 5%

C= Penambahan ekstrak kulit nanas 10%

D= Penambahan ekstrak kulit nanas 15%

E= Penambahan ekstrak kulit nanas 20%

Berdasarkan data pada tabel 4.1 menunjukkan bahwa lama simpan tempe pada hari pertama sampai hari ke enam dapat dilihat pada lampiran 12. Berdasarkan tabel, lama simpan tempe yang paling bagus pada penambahan ekstrak 20%. Perubahan lama simpan tempe yang sudah tidak bisa di konsumsi yaitu rata- rata pada hari ke 6, kecuali pada penambahan ekstrak 20% karena tempe sudah berbau busuk dan ditumbuhi mikroba.

Lama simpan tempe jagung dengan penambahan ekstrak kulit nanas menunjukkan bahwa dengan penambahan ekstrak kulit nanas diperoleh waktu yang lebih lama pembusukan tempe

jagung. Sehubungan dengan hal tersebut, menurut Wulandari (2008:24) konsentrasi enzim bromelin yang lebih maka kecepatan katalis enzim menurun, karena konsentrasi substrat menyebabkan daya kerja enzim untuk mengkatalis menjadi lebih lama.

b) Kesukaan masyarakat

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilaksanakan tentang pengaruh penambahan ekstrak kulit nanas terhadap daya kesukaan masyarakat adalah sebagai berikut:

1) Rasa tempe

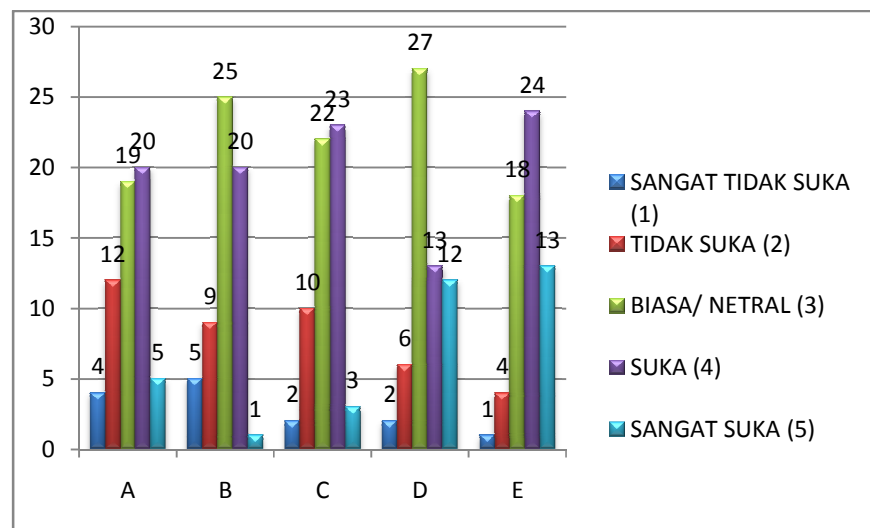
Berdasarkan data hasil pengujian kualitas terhadap rasa tempe jagung dapat dilihat pada tabel 4.2

Tabel. 4.2. Data sebaran panelis terhadap rasa tempe

Sampel	Sangat tidak Suka (1)	Tidak Suka (2)	Biasa Netral (3)	Suka (4)	Sangat suka (5)	panelis	Rata-Rata
A	4	12	19	20	5	60	12
B	5	9	25	20	1	60	12
C	2	10	22	23	3	60	12
D	2	6	27	13	12	60	12
E	1	4	18	24	13	60	12

Dari data dari tabel 4.2 menjelaskan bahwa penilaian rasa tempe pada perlakuan A rata-rata tertinggi adalah memilih kriteria suka (4), yaitu sebanyak 20 dari 60 panelis. Pada perlakuan B rata-rata tertinggi

netralt atau biasa yaitu sebanyak 25 dari 60 panelis. Pada perlakuan C rata- rata tertinggi pada kriteria suka (4)sebanyak 23 panelis dari 60 panelis .Pada perlakuan D rata- rata tertinggi adalah memiliki kriteria biasa (3) yaitu sebanyak 27 dari 60 , panelis. Pada perlakuan E rata- rata tertinggi adalah memilih kriteria suka(4), yaitu sebanyak 24 dari 60 panelis, dengan ekstrak nanas 20%. Jadi rata- rata masyarakat menyukai rasa tempe. Rasa suka panelis pada ekstrak nanas 20% karena pada ekstrak nanas 20%, rasa tempe lebih lembut dan gurih. Data persebaran panelis terhadap kriteria rasa tempe dapat dibuat grafik kesukaan masyarakat terhadap rasa tempe jagung dapat dilihat pada grafik 4.1.



Gambar 4.1. Grafik nilai sebaran panelis terhadap rasa tempe

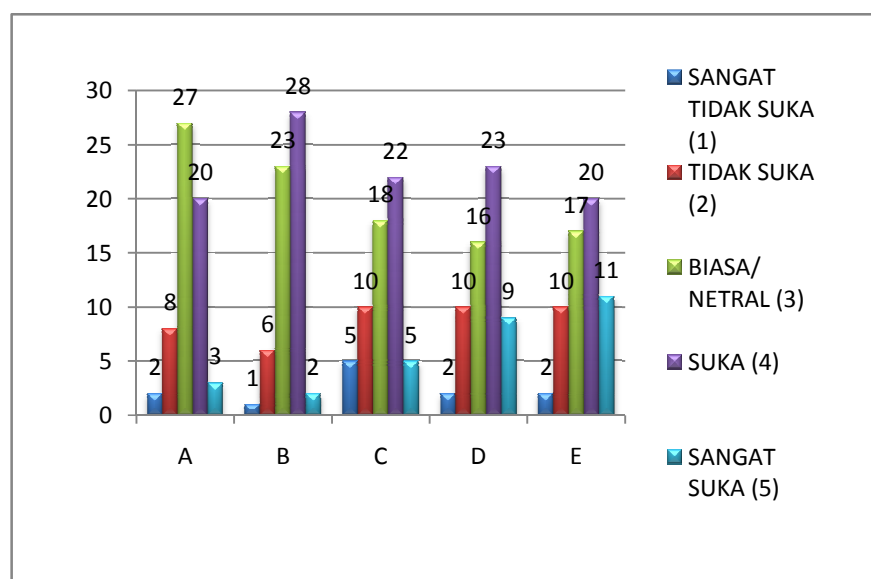
Berdasarkan data pada grafik 4.1. kriteria biasa atau netral mempunyai rata- rata tertinggi. Nilai tertinggi adalah netral terdiri dari 27 dari 60 panelis. Sedangkan pada data sebaran panelis terhadap aroma tempe dapat dilihat pada tabel 4.3.

Tabel 4.3.Data sebaran panelis terhadap kriteria aroma tempe

Sampel	Sangat tidak Suka (1)	Tidak Suka (2)	Biasa Netral (3)	Suka (4)	Sangat suka (5)	panelis	Rata-Rata
A	2	8	27	20	3	60	12
B	1	6	23	28	2	60	12
C	5	10	18	22	5	60	12
D	2	10	16	23	9	60	12
E	2	10	17	20	11	60	12

Berdasarkan data pada tabel 4.3 menunjukkan bahwa aroma tempe pada perlakuan A rata- rata tertinggi adalah memiliki kriteria netral (3) yaitu sebanyak 27 dari 60 panelis. Pada perlakuan B rata- rata tertinggi adalah netral yaitu sebanyak 28 dari 60 panelis. Pada perlakuan C rata- rata tertinggi adalah kriteria suka(4) yaitu sebanyak 22 dari 60 panelis. Sedangkan pada perlakuan D rata-rata tertinggi adalah memiliki kriteria netral memilih (3) yaitu sebanyak 23 dari 60 panelis. Pada perlakuan E rata- rata tertinggi adalah kriteria suka (4), yaitu sebanyak 20 dari 60 panelis. Dengan demikian dari data menunjukkan bahwa rata-rata masyarakat menyukai tempe yang di beri ekstrak nanas,

sedangkan aroma yang disukai pada konsentrasi 5%. Data persebaran panelis terhadap kriteria aroma tempe jagung, dapat dilihat di bawah ini pada grafik.



Gambar 4.2. Grafik nilai sebaran panelis terhadap aroma tempe

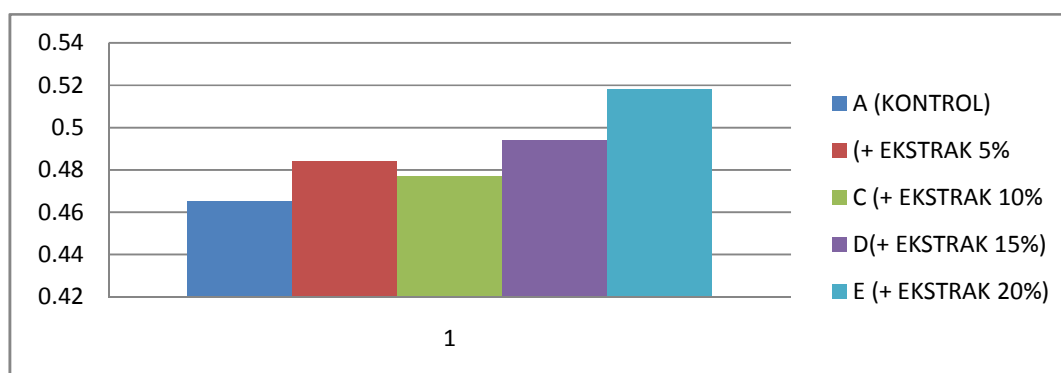
## 2. Pengaruh penambahan ekstrak kulit nanas terhadap kadar protein tempe jagung.

Berdasarkan hasil penelitian kadar protein pada tempe jagung dengan penambahan ekstrak kulit nanas sesuai dengan proporsi masing-masing dapat dilihat pada tabel 4.4.

Tabel 4.4. Data persentase rata- rata protein tempe jagung

Perlakuan	Ulangan					Total %	Rata- rata %
	1	2	3	4	5		
A kontrol	0,93	0,83	0,89	0,81	0,83	4,29	0,85
B (5%)	0,96	0,85	1,0	0,97	0,97	4,75	0,95
C(10%)	0,95	0,90	0,97	1,13	0,98	4,93	0,98
D(15%)	0,98	1,24	1,26	0,84	1,04	4,38	0,87
E(20%)	1,03	1,20	1,04	0,89	1,22	5,38	1,07

Berdasarkan data tabel 4.4 menunjukkan bahwa hasil kadar protein tempe jagung dengan penambahan ekstrak kulit nanas di peroleh kadar protein rata- rata 0,85% - 1,07%. Kadar protein tempe jagung yang paling tinggi adalah pada penambahan ekstrak nanas 20% sebesar 1,07 % dan kadar protein terendah 0,85% pada perlakuan kontrol. Data mengenai kadar protein tempe jagung pada tiap perlakuan dapat dilihat juga pada grafik 4.3 di bawah ini .



Gambar 4.3. Grafik rata- rata kadar protein tempe pada penambahan ekstrak nanas

Berdasarkan data pada grafik 4.3 menunjukkan bahwa rata-rata protein tertinggi pada konsentrasi ekstrak 20%. Dengan demikian penambahan ekstrak kulit nanas sangat berpengaruh terhadap kadar protein pada tempe jagung yaitu penambahan ekstrak kulit nanas dapat meningkatkan kadar protein pada tempe jagung. Semakin tinggi volume ekstrak kulit nanas yang ditambahkan maka semakin tinggi pula konsentrasi enzim bromelin. Hal ini menyebabkan kadar protein pada tempe jagung dengan penambahan ekstrak kulit nanas lebih tinggi dari pada kadar protein penambahan ekstrak kulit nanas, karena bromelin berfungsi untuk mengkatalis protein dalam tempe jagung.

Menurut Gilang, (2000) Enzim bromelin merupakan suatu enzim protease yang mampu memecah protein menjadi asam amino. Kandungan bromelin pada kulit nanas dapat mengkatalis protein. Choirunnisa (1985:34) enzim bromelin merupakan enzim proteolitik yang dapat mengkatalis ikatan peptida dari suatu rantai polipeptida. Enzim bromelin dapat di temukan pada jaringan tanaman familia bromeliaceae. Selain itu enzim bromelin sebagai biokatalisator. Sehubungan dengan enzim biokatalisator diperkuat oleh Winarno (1993:43) bahwa enzim adalah suatu biokatalisator yang dihasilkan oleh jaringan dan mempercepat reaksi yang terjadi. Berdasarkan hasil penelitian Kadar protein yang tertinggi pada ekstrak 20% hal ini karena pada ekstrak nanas mengandung enzim bromelin. Enzim bromelin sendiri adalah



protein. Artinya, semakin tinggi konsentrasi nanas di berikan pada tempe jagung, akan semakin banyak mengandung protein.

Dengan meningkatnya kadar protein pada tempe jagung akan meningkatkan pula gizi pada tempe, karena protein berfungsi untuk meningkatkan pertumbuhan dan perkembangan tubuh. Perbaikan dan pergantian sel- sel tubuh yang rusak , Soeharsono (1991:44).

### 3. Kapasitas antioksidan

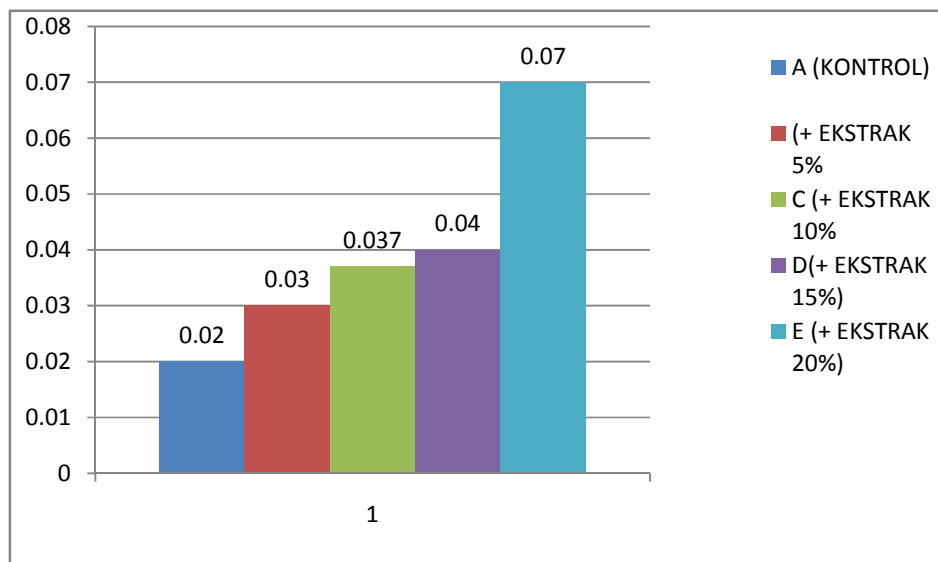
Berdasarkan hasil penelitian kapasitas antioksidan pada tempe jagung dengan penambahan ekstrak kulit nanas sesuai dengan proporsi masing- masing diperoleh data yang dapat dilihat pada tabel 4.5.

Tabel 4.5. Data persentase rata- rata kapasitas antioksidan tempe jagung

Perlakuan	Ulangan					Total %	Rata- rata %
	1	2	3	4	5		
A kontrol	0,02	0,01	0,02	0,02	0,02	0,10	0,02
B (5%)	0,25	0,57	0,39	0,65	0,20	2,06	0,41
C(10%)	0,75	0,94	0,95	0,90	0,32	3,86	0,77
D(15%)	1,15	1,10	0,91	1,50	1,32	5,98	1,19
E(20%)	2,55	3,15	2,78	1,95	1,64	12,07	2,41

Berdasarkan tabel 4.5 menunjukkan bahwa data persentase rata- rata kapasitas antioksidan tempe jagung di atas, dapat dibuat grafik kapasitas antioksidan tempe pada tiap perlakuan yang menunjukkan bahwa hasil

kapasitas antioksidan tempe pada tiap perlakuan tertinggi di peroleh pada penambahan ekstrak 20% sejumlah 2,41% dan hasil terendah diperoleh pada perlakuan tanpa penambahan ekstrak kulit nanas sejumlah 0,41%.Rata – rata antioksidan pada tiap- tiap perlakuan juga dapat dilihat pada grafik 4.4 di bawah ini.



Gambar 4.4. Grafik rata- rata kapasitas antioksidan tempe pada pertambahan ekstrak nanas.

Berdasarkan grafik di atas menunjukkan bahwa hasil analisis kapasitas antioksidan tempe jagung dengan penambahan ekstrak kulit nanas diperoleh persentase masing- masing perlakuan berbeda. Kapasitas antioksidan yang paling tinggi pada tempe jagung adalah penambahan ekstrak kulit nanas sebesar 0,41% dan kadar protein terendah pada perlakuan tanpa

penambahan ekstrak nanas yaitu sebesar 2,41%. Sehubungan dengan data tersebut, hal ini berarti

komponen antioksidan pada perlakuan tanpa tanpa penambahan ekstrak kulit nanas memiliki kekuatan kecil untuk menangkal senyawa radikal bebas. Sedangkan penambahan ekstrak kulit nanas 20% dapat menaikkan kekuatan antioksidan menjadi lebih besar sehingga dapat menangkal senyawa radikal bebas.

Perbedaan kapasitas dari penambahan ekstrak kulit nanas yang berbeda, sehingga dapat mempengaruhi kapasitas antioksidan yang berbeda pula. Kapasitas antioksidan dari tempe jagung dengan penambahan ekstrak kulit nanas ditetapkan secara spektrofotometri dengan pereaksi follin ciocalteu (Rahmawati, 2009).

Saat radikal bebas melepaskan atau mengambil elektron radikal bebas lain akan terbentuk. Lalu molekul ini akan berputar, melakukan hal yang sama pada molekul yang lain, dan menghasilkan molekul lain, begitu seterusnya. seperti ini terjadi, sampai terjadi pemutusan, atau radikal bebas itu sudah distabilkan oleh antioksidan seperti betakaroten, vitamin C dan E.

Dengan demikian berdasarkan penelitian bahwa di dalam kulit nanas mengandung senyawa yang bersifat antioksidan, yaitu jenis flavonoid. artinya, semakin tinggi konsentrasi ekstrak nanas di berikan semakin tinggi antioksidannya .

#### 4. Hasil implementasi

Pembelajaran bioteknologi pada pertemuan II dengan pendekatan salingtemas pada kompetensi dasar 5.2. Menjelaskan dan menganalisis peran bioteknologi serta implikasi hasil – hasil bioteknologi pada salingtemas. Proses pembelajaran juga diamati oleh dua orang observer yang berasal dari guru biologi SMAN 1 Kerkap. Berdasarkan hasil observasi yang dilakukan oleh observer dapat di deskripsikan aktivitas guru, aktivitas siswa dan hasil belajar siswa adalah sebagai berikut:

- a. Deskripsi hasil observasi aktivitas guru dengan menggunakan pendekatan salingtemas oleh dua orang pengamat pada aktivitas guru dalam kategori baik. Dari hasil observasi ada beberapa aspek dalam kategori cukup. Aspek- aspek dalam kategori cukup adalah berkomunikasi tujuan pembelajaran dan memotivasi belajar siswa, menyampaikan masalah yang aktual. mendefinisikan tugas belajar siswa dengan masalah yang akan dikerjakan. Hasil analisis data observasi aktivitas guru dapat dilihat pada tabel 4.6

Tabel 4.6. Hasil analisis data observasi aktivitas guru

Pengamat	Skor
1	29
2	28
Jumlah	57
Rata- rata skor	28,5
Kategori penilaian	Baik

Berdasarkan hasil analisis data aktivitas guru yang dilakukan oleh pengamat 1 dan 2 diperoleh nilai rata sebesar 28,5 yang termasuk dalam kategori baik.

b. Deskripsi observasi aktivitas siswa

Pada proses pembelajaran dengan menggunakan pendekatan salingtemas pada kompetensi dasar 5.2 Menjelaskan dan menganalisis peran bioteknologi serta implikasi hasil- hasil bioteknologi pada salingtemas oeh dua orang pengamat hasil observasi data ada beberapa aspek yang diamati pada kategori cukup.di antaranya adalah siswa mencatat judul atau topik pembelajaran. Hasil analisis data aktivitas siswa dapat di lihat pada tabel 4.9.

Berdasarkan hasil analisis data aktivitas siswa yang dilakukan oleh tmat 1 dan 2 di persoleh nilai rata- rata sebesar 28,5 yang termasuk dala kategori baik.

Pada proses pembelajaran dengan menggunakan pendekatan salingtemas pada kompetensi dasar 5.2 Menjelaskan dan menganalisis peran bioteknologi serta implikasi hasil- hasil bioteknologi pada salingtemas. Berdasarkan hasil analisis data nilai afektif siswa yang dilakukan oleh peneliti di peroleh nilai rata- rata 78,81. Hasil pengamatan yang di lakukan oleh peneliti nilai aktivitas siswa, terlihat sudah optimalnya pada tiap tahap:

- Kerja sama siswa  
beberapa siswa dapat memberikan penjelasan pada temannya dan siswa menyetujui pendapat temannya.
- Antusiasme dalam mengajukan pertanyaaan  
Siswa dapat megajukan pertanyaan dengan jelas dan lengkap pada materi bioteknologi
- Antusiasme siswa dalam menjawab pertanyaan  
Siswa berusaha menjawab pertanyaan dengan tepat.

#### d. deskripsi nilai psikomotorik

Pada proses pembelajaran menggunakan pendekatan salingtemas pada kompetensi dasar 5.2 Menjelaskan dan menganalisa peran bioteknologi serta implikasi hasil- hasil bioteknologi pada saling temas. Berdasarkan hasil analisis data nilai psikomotorik siswa yang dilakukan oleh peneliti diperoleh nilai rata- rata sebesar 77% . Hal ini terlihat sudah optimalnya proses pembelajaran pada tahap:

- Merangkai alat percobaan

Siswa merangkai alat percobaan dengan benar sesuai dengan petunjuk yang ada di dalam LKS

- Menggunakan alat dan bahan

Siswa belum menggunakan alat dan bahan dalam percobaan dengan tepat.

- Pengambilan data

Siswa ,mencatat data dengan benar.

e. Deskripsi nilai akhir siswa (kognitif)

Pada proses pembelajaran menggunakan pendekatan salingtemas pada kompetensi dasar 5.2 Menjelaskan dan menganalisa peran bioteknologi serta implikasi hasil- hasil bioteknologi pada saling temas , tes siklus II dilaksanakan pada akhir pembelajaran. Berdasarkan hasil tes, nilai tersebut di analisis dengan mencari rata- rata kelas dan kriteria ketuntasan belajar secara klasikal. Hasil tes siswa kelas XII IPA SMAN 1 Kerkap kabupaten Bengkulu Utara adalah sebagai berikut:

Tabel 4.7 .Data nilai kognitif siswa

Aspek penelitian	Hasil belajar
Rata- rata	78,72
Ketuntasan	94%
Kategori	Tuntas

Pada tabel di atas hasil belajar siswa pada siklus II memperoleh rata- rata 78,72 dengan ketuntasan klasikal 94% mendapat kategori tuntas. Karena kriteria ketuntasan belajar minimum siswa yang di berlakukan di SMAN 1 Kerkap adalah 70% siswa dengan hasil belajar nilai 7,0 untuk mata pelajaran Biologi. ketuntasan kriteria yang di berlakukan di SMAN 1 Kerkap yang ketuntasan klasikalnya adalah 70% dengan kriteria ketuntasan minimum 70 untuk mata pelajaran biologi.

Berdasarkan dari data yang sudah di analisis, bahwa penerapan LKS berbasis STM mengalami hasil belajar yang opimal baik itu yang terjadi pada guru maupun pada siswa sudah di kategorikan baik. Sehubungan dengan hal tersebut di tandai dengan hasil belajar siswa yang memperoleh rata- rata 78,72 dengan ketuntasan klasikal yaitu 94% hasil belajar sudah di katakan tuntas dengan ketuntasan kriteria yang diberlakukan di SMAN 1 Kerkap yang ketuntasan klasikalnya adalah 70% dengan kriteria ketuntasan minimum 70 untuk mata pelajaran biologi.



## **BAB V**

### **KESIMPULAN DAN SARAN**

#### **A. Kesimpulan**

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan dapat ditarik kesimpulan bahwa:

1. Penambahan ekstrak kulit nanas 20% menambah lama umur simpan tempe pada hari keenam
2. Tingkat kesukaan masyarakat terhadap rasa tempe jagung dengan nilai tertinggi ada pada penambahan ekstrak 20%, serta aroma tempe jagung dengan nilai tertinggi pada penambahan ekstrak 15%
3. Penambahan ekstrak kulit nanas 20% dapat meningkatkan kadar protein padat empe jagung yaitu 1,07% .
4. Penambahan ekstrak kulit nanas 20% dapat meningkatkan kapasitas antioksidan pada tempe jagung yaitu 2,41% .
5. Penerapan pendekatan Sains Teknologi Lingkungan dan Masyarakat (saling temas) dengan menggunakan LKS, pada pokok bahasan Bioteknologi di kelas XII IPA1 SMAN Kerkap Bengkulu Utara dapat meningkatkan hasil belajar siswa

## B. Saran

Berdasarkan hasil penelitian ini, maka peneliti dapat memberikan saran-saran sebagai berikut:

1. Perlu diteliti lebih lanjut dalam menghitung kepadatan kapang pada tempe jagung dengan lama perendaman dan fermentasi yang berbeda
2. Perlu diteliti lebih lanjut kadar protein dan daya terima masyarakat pada produk olahan tempe jagung yang di olah pada suhu di atas 29<sup>0</sup> C sampai 30<sup>0</sup>C.
3. Pendekatan Sains Teknologi Masyarakat pada pokok bahasan bioteknologi dapat dijadikan alternatif dalam proses pembelajaran biologi kelas XII.

## DAFTAR PUSTAKA

- Arikunto. Suharsimi. 2006. *Prosedur penelitian*. Rineke Cipta: Jakarta
- Astuti. 2000. *Tempe a nutritious and healthy food from Indonesia*. <http://apjcn.nhri.org>.
- Asyari, 2006. *Penerapan Pendekatan STM Dalam Pembelajaran Sains di SD*. Depdiknas. Direktorat Dikti.
- Choirunnisa. 1986. Kasein dan enzim bromelin kasar pada bonggol nanas. Tesis UGM: Yogyakarta.
- Dimiyati dan Mudjiono, 1999 : *Belajar dan Pembelajaran*, (Jakarta: Rineka Cipta, 1999), hal. 250-251.
- Depdiknas. 2002. *Kurikulum Hasil Belajar*. Jakarta: Pusat Kurikulum, Balitbang Depdiknas
- Depdiknas. 2004. *Materi Pelatihan Terintegrasi SAINS*. Direktorat Jenderal Pendidikan Dasar dan menengah: Jakarta
- Depdiknas Balitbang .2002 .*Kurikulum Dan Hasil Belajar. Rumpun Pelajar Sains kurikulum berbasis kompetensi*. pusat kurikulum, Jakarta pusat.
- Fajar. 2007. *Manfaat Limbah Nanas Dalam Pembuatan Tempe*. (online) ([Http://www.fajar.multiply.com/jurnal](http://www.fajar.multiply.com/jurnal)) diakses 8 Mei 2011.
- Galib, La Maronta. (2001). *Penerapan Model Konstruktif Pembelajaran Sains dan Teknologi dengan Pendekatan Sains Teknologi Masyarakat dan Strategi Pembelajaran Modul di Sekolah Dasar Kecil Negeri Bungin. Disertasi Doktorat Program Studi Pendidikan IPA PPS*. UPI.
- Gilang. 2000. *Bongol Nanas, Bahan Pembersih Gigi Tiruan Resin Akrilik*. (online) [Http://www.pusdiknakes.or.id](http://www.pusdiknakes.or.id) diakses tanggal 8 Mei 2011.
- Hamalik, oemar. 2001. *Perencanaan Pengajaran Berdasarkan Pendekatan Sistem*. Bumi Aksara *Pokok- pokok materi statistik 1 (Statistic deskriptif)*:. Jakarta.

Hasan. Iqbal.2006. Bumi aksara: Jakarta.

[http://id.shvoong.com/social-sciences/education/2270772-manfaat-tujuan-dan-jenis -  
jenis,](http://id.shvoong.com/social-sciences/education/2270772-manfaat-tujuan-dan-jenis-jenis)

Kusnawidjaja. 1993. *Biokimia*. Alumni : Bandung.

Melindacare. 2011. *Manfaat Tempe Kurangi Resiko Kanker Payudara*.  
<Http://www.melindahospital.com>

Nugroho. Sigit. 2008. Dasar- dasar metode statistika. Grasindo: Jakarta.

Oktaviani, E. 2006. *Pemanfaatan Ekstrak Buah Nanas (Ananas cosmosus) sebagai Bahan Penggumpal Tahu*. Skripsi. UNIB : Bengkulu

Praharaningsih, E 2006. *Pengaruh Jenis Presipitan pada Proses Isolasi Enzim Bromelin dari Buah Nanas Terhadap Aktivitas Prtoteolitik Enzim Pada Hidrolisis Kasein*. (Online). <Http://www.lib.eng.ui>

Sediaoetomo, A. 2006. *Ilmu Gizi*. Dian Rakyat : Jakarta.

Soeharsono, M. 2006. *Biokomia 1*. Gajah Mada University press : Yogyakarta.

Soeharsono, M. 2006. *Biokomia 2*. Gajah Mada University press : Yogyakarta.

Subroto. 2008. Tempe makanan bergizi. [Http://penelitian\\_herbal.blogspot](Http://penelitian_herbal.blogspot).

Sudjana dan Rivai. 1989. *Media Pengajaran*. Sinar Baru. Jakarta

Sudjana, Nana.2004. *Penilaian Hasil Proses Belajar Mengajar*. Bandung: Remaja Rosda Karya.

Suparno. 1998. *Pemanfaatan Dan Pengembangan Sumber Belajar Pendidikan Dasar*. Depdikbud. Jakarta.

- Tjitrosoepomo, G. 2007. *Taksonomi Tumbuhan (Spermatophyta)*. Gajah Mada University Press: Yogyakarta
- Utami, W. 2007. *Belajar Mengelah Nanas*. Dinamika Media : Jakarta
- Winarni, Endang W. 2009. *Mengajar IPA Secara Bermakna*. Unib press : Bengkulu
- Winarni, Endang W. 2012. *Inovasi dalam pembelajaran IPA*. FKIP Unib Press. Bengkulu.
- Wulandari, F. 2008. Uji kadar protein tape singkong (*Manihot utilisima*) Dengan penambahan sari buah nanas (*Ananas cosmosus*). Skripsi UMS : Surakarta.

# Lampiran

## Lampiran: 1

## Data hasil pengujian kualitas terhadap rasa tempe jagung

per lak uan	ul an ga n	Panelis																				ju ml ah	Rata- rata		S d
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20				
A	1	1	2	4	4	4	3	2	5	2	4	5	4	3	1	3	4	3	5	4	4	70	3 , 5	3 , 3	0 , 8
	2	4	3	5	2	4	3	3	4	4	1	1	4	3	3	2	4	4	4	3	3	63	3 , 1 5	6	0 , 8
	3	4	4	4	4	4	3	3	2	2	3	5	3	3	2	2	2	3	3	3	3	62	3 , 1		1 , 2
B	1	4	1	4	3	1	3	4	4	5	4	3	3	3	4	4	2	4	3	3	2	64	3 , 2	3 , 0 5	1 , 0 7
	2	4	4	3	1	3	3	4	4	2	4	1	3	3	3	3	2	4	4	3	2	60	3 , 0		1 , 1
	3	2	4	4	3	2	3	4	3	3	2	3	3	1	4	3	2	4	2	3	3	59	2 , 9 5		1 , 0
C	1	3	2	5	4	4	3	5	2	4	3	4	4	3	3	4	2	3	3	4	4	69	3 , 4 5	3 , 2 5	0 , 8 8
	2	4	3	2	3	3	2	1	2	2	4	3	2	3	3	3	4	5	3	2	4	58	2 , 9		1 , 1
	3	4	4	4	3	3	3	1	4	3	4	4	4	3	3	4	2	5	4	4	4	68	3 , 4		0 , 8





## Lampiran : 2

Data hasil pengujian kualitas terhadap aroma tempe jagung

per lak ua n	ul an ga n	Panelis																				ju m la h	Rata - rata		S d
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20				
A	1	4	3	3	4	4	3	4	3	2	2	3	3	2	1	4	3	3	3	3	3	60	3 , 0	3 , 2	1 , 1
	2	tt t5	5	3	4	4	2	4	4	3	3	4	3	2	1	4	3	3	3	2	2	64	3 , 2 3	3	1 , 0 7
	3	5	4	4	4	4	2	4	4	3	3	4	3	4	3	4	3	3	3	3	3	70	3 , 5		0 , 7 6
B	1	3	5	4	5	3	3	2	3	2	4	3	4	2	4	3	3	4	3	4	4	68	3 , 4 1	3 , 4 1	0 , 8 2
	2	4	5	4	5	3	3	2	3	2	4	4	3	1	4	3	4	4	3	4	4	68	3 , 4		0 , 8 2
	3	4	4	4	4	3	2	3	3	3	5	3	3	4	4	3	3	4	4	4	4	69	3 , 4 5		0 , 8 8
C	1	4	4	4	3	2	4	2	5	4	4	2	3	5	1	3	2	3	4	3	4	64	3 , 2	3 , 1	0 , 7
	2	3	4	4	3	2	4	3	4	4	4	2	3	1	1	4	2	3	3	2	4	60	3 , 0	6	1 , 1

	3	3	4	4	3	1	4	3	5	4	4	3	3	1	2	5	2	3	3	5	4	66	3 , 3		0 , 8
D	1	tt tt tt 3	3	3	4	3	3	2	4	4	2	3	2	5	5	4	5	5	5	3	2	75	3 , 7 5	3 , 5 3	0 , 8 6
	2	3	3	4	4	4	3	2	3	4	1	4	2	5	4	5	4	4	5	4	2	70	3 , 5		1 , 1
	3	3	3	3	4	3	3	2	3	4	1	4	2	4	3	5	4	4	4	4	2	67	3 , 3 5		0 , 8
E	1	2	2	4	2	3	4	2	2	3	5	3	4	3	4	3	3	4	5	5	2	63	3 , 1 5	3 , 4 3	0 , 9 8
	2	4	4	4	3	4	4	1	3	3	5	3	3	4	4	4	4	3	5	2	2	71	3 , 5 5		0 , 7 6
	3	4	3	4	3	3	5	1	2	3	5	3	3	4	4	4	5	4	5	5	2	72	3 , 6		0 , 9 4

Lampiran : 1

### LEMBAR KUISIONER UJI ORGANOLEPTIK

#### KAJIAN KUALITAS TEMPE MENGGUNAKAN KONSENTRASI EKSTRAK KULIT NANAS

Hari/ tanggal pengujian :

Umur :

Jenis kelamin :

Tempat pengujian :

Perintah

1. Mohon minum dulu sebelum saudara melakukan pengujian
2. Di hadapan saudara terdapat 15 sampel yaitu 5 perlakuan dan 3 pengulangan dan diminta memberikan penilaian organoleptik terhadap rasa (dengan mencicipi) dan aroma (dengan mencium)

Parameter yang di ukur	Ulangan 1					Ulangan 2					Ulangan 3				
No kode sampel															
Rasa															
Aroma															

*Keterangan :* (1) Sangat tidak suka: (2) Tidak suka : (3) Biasa/ Netral: (4) Suka: (5) Sangat suka





**Kelas** : SMA Negeri Bengkulu

**Mata pelajaran** : Biologi

**Kelas/Semester** : XII/ 2 (dua).

**Standar Kompetensi** : 5. Memahami prinsip-prinsip dasar bioteknologi serta implikasinya pada saling temas

**Kompetensi Dasar** : 5.1 menjelaskan arti, prinsip, dasa, dan jenis-jenis bioteknologi

5.2 menjelaskan dan menganalisis peran bioteknologi serta implikasi hasil-hasil bioteknologi pada saling temas.

Materi pembelajaran	Kegiatan pembelajaran	Indikator pencapaian kompetensi	Penilaian			Alokasi waktu	Sumber belajar
			Teknik	Bentuk intsrumen	Contoh intsrumen		
1. Pengertian bioteknologi	1. Diskusi pengertian bioteknologi tradisional dan modern	1. Menjelaskan pengertian bioteknologi	Tes	Tes tertulis	Lembar soal	2x 45	1. LKS praktikum 2. Tempe hasil penelitian 3. Lembar pengamatan aktifitas siswa 4. Silabus 5. Buku biologi SMA kelas XII
2. Perbedaan bioteknologi tradisional dan modern	2. Melalui diskusi dan tanya jawab siswa dapat mengidentifikasi contoh hasil produk	2. Membedakan bioteknologi tradisional dan modern	Tes	Tes tertulis	Lembar soal		

3. Mengumpulkan berbagai metode bioteknologi modern dan produknya	bioteknologi modern dan tradisional berdsarkan materi yang telah dibaca						
	3. Melalui LKS dan data penelitian guru siswa dapat melakukan pembuatan tempe Jagung.	3. Mengidentifikasi contoh hasil produk bioteknologi tradisional dan modern berdasarkan jenisnya yang ada di lingkungan bengkulu dan sekitarnya.	Tes dan eksperimen	Tes tertulis Dan unjuk kerja	Lembar soal		
4. Menganalisis berbagai produk bioteknologi dan dampaknya	4. Setelah melakukan eksperimen siswa berdiskusi pada kelompoknya masing masing , menjawab pertanyaan LKS , membuat kesimpulan dan membuat laporan hasil	Proses 1. Melakukan eksperimen pembuatan tempe menggunakan penambahan ekstrak kulit nanas dan tanpa penambahan ekstrak kulit nanas 2. Melakukan pengamatan proses dan produk pembuatan tempe 3. Mengumpulkan berbagai informasi produk dan proses bioteknologi tradisional	Tes, eksperimen dan laporan	Tes tertulis dan unjuk kerja	Lembar soal		
	5. Selain itu dalam kegiatan belajar	Afektif		Tes tertulis	Lembar soal		

	<p>mengajardiupayakan memberikan pengalaman belajar kepada siswa agar siswa mampu mengembangkan karakter dan keterampilan yang terintegrasi selama kegiatan belajar mengajar berlangsung</p>	<p>1. Teliti dalam melakukan eksperimen  2. Jujur dan member data eksperimen  3. tanggung jawab dalam bekerja sama  4. serta berperilaku santun.</p> <p>Psikomotor</p> <p>1. mampu melakukan tindakan berdasarkan hasil eksperimen dalam bentuk slogan  2. Menganalisis berbagai produk bioteknologi dan dampaknya  3. Mencari cara membudidayakan jagung yang digunakan untuk berbagai olahan</p>	Tes				
--	--	--	-----	--	--	--	--



Lampiran: 6

### RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN PERTEMUAN II

Sekolah : SMAN 1 Kerkap

Matapelajaran : Biologi

Kelas/semester : XII/II

Alokasi waktu : 2 X 45 menit

#### A. Standar kompetensi

5. Memahami prinsip-prinsip dasar bioteknologi serta implikasinya pada saling temas

#### B. Kompetensi dasar

5.1. Menjelaskan arti, prinsip dasar dan jenis-jenis bioteknologi

#### C. Indikator

##### 1. Kognitif

##### Produk:

2. Menjelaskan pengertian bioteknologi

3. Membedakan bioteknologi tradisional dan bioteknologi modern

##### Proses :

a) Menjelaskan pengertian bioteknologi.

b) Mengidentifikasi contoh bioteknologi tradisional dan bioteknologi modern

##### 2. Psikomotor

Mengenali contoh bioteknologi modern dan bioteknologi tradisional di kehidupan sehari-hari

### 3. Apektif

- a) Karakter : teliti, jujur, tanggung jawab, serta berperilaku santun.
- b) Keterampilan sosial : bekerjasama, menyumbangkan ide, menjadi pendengar yang baik, dan menanggapi pendapat orang lain.

### D. Tujuan Pembelajaran

#### 1. Kognitif

##### Produk

- a) Menjelaskan pengertian bioteknologi
- b) Membedakan bioteknologi tradisional dan bioteknologi modern

##### Proses

- a) Dengan diskusi dan tanya jawab, siswa dapat menjelaskan arti dari bioteknologi
- b) Dengan diskusi, Tanya jawab serta membaca literatur siswa dapat membedakan contoh bioteknologi modern dan bioteknologi tradisional.

#### 2. Psikomotor

Selama proses pembelajaran siswa terlibat dan dapat menunjukkan kemajuan dalam perilaku karakter, meliputi : mengamati, mengukur, mengobservasi, mengenali variable.

#### E. Materi pembelajaran

Bioteknologi dapat diartikan sebagai penerapan prinsip ilmu dan rekayasa dalam mengolah bahan organik dan anorganik dengan memanfaatkan makhluk hidup untuk membuat suatu produk dan jasa yang bermanfaat bagi manusia. Makhluk hidup atau zat hidup yang biasa dimanfaatkan dalam bioteknologi dapat berupa hewan, tumbuhan, mikrob (misalnya bakteri dan jamur), dan enzim.

##### Prinsip Dasar Bioteknologi

Sejak ribuan tahun yang lalu manusia telah menggunakan mikrob untuk menghasilkan beberapa produk. Misalnya, berupa bahan makanan (roti, keju, tempe, oncom, tapai); minuman (yoghurt, sake, tuak, anggur, wiski) serta ramuan obat-obatan dari dedaunan (obat-obatan herbalis). Semua bentuk implementasi bioteknologi demikian telah digunakan oleh nenek moyang manusia secara sukses dalam waktu yang lama, meskipun tanpa sebutan bioteknologi dan pemahaman proses-proses biologi didalamnya.

Bioteknologi dibedakan atas bioteknologi tradisional dan bioteknologi modern. a) Bioteknologi Tradisional Merupakan praktik bioteknologi secara tradisional, seperti yang telah dipraktikan oleh

moyang manusia. Misalnya, membuat tempe, oncom, keju, yoghurt, tuak, sake, bir, dan minuman beralkohol lainnya. Bioteknologi konvensional dilakukan terhadap makhluk hidup tanpa melakukan manipulasi atau rekayasa genetika. Dalam hal ini, produk yang diinginkan dapat dibuat secara sederhana dengan peralatan yang sederhana. b) Bioteknologi modern Merupakan praktik bioteknologi yang ditandai dengan teknik rekayasa genetika. Penggunaan bioteknologi modern semakin berkembang seiring dengan meningkatnya nilai manfaat dan nilai ekonomi yang dihasilkan. Bioteknologi modern diawali dengan sebuah temuan ilmiah yang diperoleh pada tahun 1973. Pada saat itu, sebuah tim saintis telah berhasil memindahkan satu gen dari mamalia ke dalam bakteri. Dalam eksperimen tersebut bakteri diperlukan sebagai pembawa intruksi gen asing sehingga diharapkan semua keturunan bakteri yang menerima gen asing dapat mengekspresikan sifat-sifat mamalia. Proses pembiakan gen asing di dalam sel bakteri atau sel organisme lainnya disebut klon gen.

#### F. Metode Pembelajaran

##### 1. Pendekatan : Sains Teknologi Masyarakat (STM)

2. Metode : Diskusi, eksperimen

G. Langkah-langkah Pembelajaran

Tahap invitasi
<p>a) Pra kegiatan</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Siswa mengucapkan salam dan guru menjawab, kemudian dilanjutkan dengan doa bersama.</li> <li>2. Guru mengecek kehadiran siswa</li> <li>3. Guru mengkondisikan siswa untuk siap belajar</li> </ol> <p>b) Kegiatan pembuka / pendahuluan (10 menit)</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Guru melakukan apersepsi tentang bioteknologi</li> <li>2. Guru memberikan isu-isu tentang pandangan tempe kepada siswa.             <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Guru bertanya kepada siswa, apakah kalian pernah makan tempe ? (siswa menjawab : pernah)</li> <li>2. Guru menanyakan kembali kepada siswa, apa rasanya? (siswa menjawab : gurih, .)</li> <li>3. Kemudian guru melanjutkan dengan menanyakan kepada siswa, Terbuat dari apa tempe itu? (Siswa menjawab: dari kedelai)</li> </ol> </li> <li>3. Guru menanyakan kepada siswa, selain dari kedelai dengan bahan apalagi tempe di buat? bagaimana cara membuatnya? (siswa menjawab : tidak tahu</li> <li>4. Dari jawaban siswa guru menjelaskan pengertian dari bioteknologi serta dari kedelai tempe juga bisa di buat dari jagung</li> <li>5. Guru menyampaikan tujuan pembelajaran dan langkah kegiatan pembelajaran yang akan dilaksanakan.</li> </ol>

Kegiatan inti 70 menit

<b>Tahap explorasi</b>
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Guru mengkoordinir siswa dalam pembelajaran STM</li> <li>2. Guru menyuruh siswa duduk dalam kelompok yang sudah ditentukan, dalam kelompok terdiri atas 6 orang (yang mana siswa yang bersifat heterogen (jenis kelamin, ras, etnik, kemampuan akademik yang berbeda).</li> <li>3. Guru menjelaskan langkah kerja yang harus dilakukan oleh setiap kelompok</li> <li>4. Setelah itu setiap kelompok siswa melakukan eksperimen sesuai dengan petunjuk kerja.</li> <li>5. Guru membimbing siswa untuk melakukan eksperimen.</li> <li>6. Siswa menjawab pertanyaan dalam LKS</li> <li>7. Siswa menyimpulkan hasil dari eksperimen</li> </ol>

Penutup 10 menit

<b>Tahap axtion</b>
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Guru menugaskan kepada setiap kelompok untuk menyelesaikan tugas praktikum di rumah.</li> <li>2. Guru membimbing siswa dalam membuat slogan-slogan untuk masyarakat</li> <li>3. Guru menutup pembelajaran</li> </ol>

#### H. Media dan sumber

Media : LKS

Bahan : Tempe hasil dari penelitian

Sumber belajar : Aryulina, Dyah, dkk. 2008. Biologi untuk SMA kelas XII. Penerbit erlangga.

#### I. Penilaian

1. Teknik Penilaian : Tes tertulis, laporan hasil praktikum.
2. Bentuk Instrument : pilihan ganda

Lampiran : 7

**LEMBAR KERJA SISWA (LKS)**  
**PENGARUH PENAMBAHAN EKSTRAK KULIT NANAS (*Ananas***  
***cosmosus*) TERHADAP KUALITAS TEMPE JAGUNG**  
**Bioteknologi**

Standar kompetensi : 5. Memahami prinsip-prinsip dasar bioteknologi serta implikasinya pada saling temas

Kompetensi dasar : 5.1. Menjelaskan arti, prinsip dasar dan jenis-jenis bioteknologi

Tujuan : Meneliti tempe jagung dengan penambahan ekstrak kulit nanas.

Alat dan bahan : Blender, kompor, panci, tampah, sendok kayu, plastik, gelas ukur, baskom, ragi tempe, ekstrak kulit nanas, dan jagung.

Langkah Kerja :

1. Pembuatan ekstrak kulit nanas :

- |  |                                 |
|--|---------------------------------|
| a. Bersihkan kulit nanas dari kulit mata nanas                       | b.                              |
| Cuci kulit nanas dari kotoran sampai bersih                          | c. Iris kecil-kecil kulit nanas |
| d. Kulit nanas yang sudah diiris tersebut masukkan ke dalam blender. |                                 |
| e. Tambahkan air dengan perbandingan air 2:1                         |                                 |
| f. Kemudian di blender.  |                                 |

2. Pembuatan tempe jagung :

- a. Jagung direbus dengan air selama  $\pm$  30 menit.
- b. jagung direndam selama 12 jam atau satu malam, Perendaman sesuai



dengan proporsi masing-masing unit percobaan yaitu

- Kontrol, 200 ml air + 200 gram jagung dan diberi kode A.
- Penambahan ekstrak kulit nanas 200ml + 200 gram jagung dan diberi kode B .

- c. Jagung yang sudah di rendam. Kemudian direbus selama  $\pm 30$  menit untuk mensterilkan mikroba yang tidak dikehendaki.
- d. Jagung di pisahkan dari tongkolnya kemudian ditiriskan. setelah dingin campur jagung dengan ragi tempe dengan merata, dengan perbandingan 200 gram tempe : 0,4 gram
- e. jagung dibungkus dengan menggunakan plastik, kemudian plastik dilubangi.

tugas :

A. Isilah tabel dibawah ini !

No	Perubahan	Kontrol (A)	Ekstrak (B)
1	Pertumbuhan hifa (dalam hitungan jam)		
2	Menjadi tempe segar (dalam hitungan jam)		

B. jawablah pertanyaan berikut ini !

1. Jamur apa yang berperan dalam proses pembuatan tempe ?
2. Apakah ada perubahan perbedaan antara kontrol dengan ekstrak ?
3. Buatlah laporan hasil eksperimen secara lengkap beserta gambarnya !

### kunci jawaban

A. Isilah tabel dibawah ini !

No	Perubahan	Kontrol (A)	Ekstrak (B)
1	Pertumbuhan hifa (dalam hitungan jam)	Hari ke 4	Hari ke 3
2	Menjadi tempe segar (dalam hitungan jam)	Hari ke 4	Hari ke 5

B. jawablah pertanyaan berikut ini !

1. Jamur apa yang berperan dalam proses pembuatan tempe ?

jawab : jamur yang berperan dalam proses pembuatan tempe adalah *Rhizopus, sp*

2. Apakah ada perbedaan antara control dengan ekstrak ?

Jawab : Ada, seperti pada tabel

3. Buatlah laporan hasil eksperimen secara lengkap beserta gambarnya

Jawab :

#### Laporan eksperimen

Tujuan : Meneliti tempe jagung dengan penambahan ekstrak kulit nanas.

Alat dan bahan : Blender, kompor, panci, tampah, sendok kayu, plastik, gelas ukur, baskom, ragi tempe, ekstrak kulit nanas, dan jagung.

#### Langkah Kerja

Langkah Kerja :

1. Pembuatan ekstrak kulit nanas :

- Bersihkan kulit nanas dari kulit mata nanas
- Cuci kulit nanas dari kotoran sampai bersih

c. Iris kecil-kecil kulit nanas

d. Kulit nanas yang sudah diiris tersebut masukkan ke dalam blender.

- e. Tambahkan air dengan perbandingan air 2:1
- f. Kemudian di blender.

2. Pembuatan tempe jagung :

- a. Jagung direbus dengan air selama  $\pm$  30 menit.
- b. jagung direndam selama 12 jam atau satu malam, Perendaman sesuai dengan proporsi masing-masing unit percobaan yaitu
  - Kontrol, 200 ml air + 200 gram jagung dan diberi kode A.
  - Penambahan ekstrak kulit nanas 200ml + 200 gram jagung dan diberi kode B
- c. Jagung yang sudah di rendam. Kemudian direbus selama  $\pm$  30 menit untuk mensterilkan mikroba yang tidak dikehendaki.
- d. Jagung di pisahkan dari tongkolnya kemudian ditiriskan. setelah dingin campur jagung dengan ragi tempe dengan merata, dengan perbandingan 200 gam tempe : 0,4 gram
- e. jagung dibungkus dengan menggunakan plastik

Dari hasil eksperimen menunjukkan tempe jagung yang di beri ekstrak nanas lebih lama menbusuk atau lebih tahan lama di bandingkan tempe jagung yang tidak di berikan ekstrak nanas.

Lampiran : 8

### KISI- KISI SOAL PERTEMUAN II

1. Perhatikan berbagai disiplin ilmu berikut!
 

1) Ekologi	4) Mikrobiologi
2) Evolusi	5) Biologi Molekular
3) Genetika	

Disiplin ilmu yang mendukung kemajuan dan perkembangan bioteknologi modern yaitu

a. 1), 2), dan 3)	d. 2), 4), dan 5)
b. 3), 4), dan 5)	e. 1), 2), dan 5)
c. 2), 3), dan 4)	
  
2. Senyawa kimia yang berperan sebagai "gunting biologi" pada proses DNA rekombinan adalah ....
 

a. ligase	d. katalase
b. restriksi	e. lactase
c. maltase	
  
3. Enzim ligase pada proses DNA rekombinan berperan ....
 

a. memotong plasmid	d. menyambungkan gen ke dalam plasmid
b. memotong DNA yang kehendaki dalam vector	e. memasukkan DNA rekombinan ke dalam vector
c. memperbanyak DNA rekombinan	
  
4. Bagian sel bakteri yang digunakan sebagai vektor pada proses DNA rekombinan adalah....
 

a. plasmid	d. kromosom
b. ribosom	e. sitoplasma
c. mesosom	
  
5. Prinsip kerja teknik DNA rekombinan adalah ....
 

a. menumbuhkan mikrobia di dalam suatu media tumbuh	b. menumbuhkan satu sel tumbuhan menjadi satu tumbuhan utuh
c. mengubah susunan gen dalam kromosom dengan memotong dan menyambung gen	d. memindahkan inti sel tubuh ke dalam sel telur yang telah dihilangkan inti selnya

e. menggabungkan dua sel dari jaringan yang sama maupun organisme berbeda

6. Perhatikan beberapa produk berikut!

- |                |                       |
|----------------|-----------------------|
| 1) Yoghurt     | 4) Nata de coco       |
| 2) Mentega     | 5) Bovin somatotropin |
| 3) Mikoprotein |                       |

Produk-produk bioteknologi modern meliputi ....

- |              |              |
|--------------|--------------|
| a. 1) dan 2) | d. 3) dan 4) |
| b. 1) dan 5) | e. 3) dan 5) |
| c. 2) dan 4) |              |

7. Contoh hasil penerapan bioteknologi di bidang pangan yaitu ....

- |                |                        |
|----------------|------------------------|
| a. vaksin      | d. bovin somatotropin  |
| b. antibiotic  | e. antibodi monoclonal |
| c. mikoprotein |                        |

8. Produk bioteknologi yang dapat digunakan untuk mendeteksi adanya kehamilan yaitu ....

- |                        |                        |
|------------------------|------------------------|
| a. antibiotic          | d. bovin somatotropin  |
| b. mikoprotein         | e. antibodi monoclonal |
| c. protein sel tunggal |                        |

9. Mikroorganisme yang dapat digunakan sebagai bahan pembuatan protein sel tunggal yaitu ....

- |                                     |                                  |
|-------------------------------------|----------------------------------|
| a. <i>Saccharomyces cerevisiae</i>  | d. <i>Bacillus thuringiensis</i> |
| b. <i>Agrobacterium tumefaciens</i> | e. <i>Beauveria bassiana</i>     |
| c. <i>Thiobacillus ferrooxidans</i> |                                  |

10. *Agrobacterium tumefaciens* dapat dijadikan sebagai vektor pada proses DNA rekombinan karena....

- |   |
|---|
| a. dapat menginfeksi kromosom tumbuhan sehingga terbentuk tumor |
| b. mempunyai plasmid Ti yang dapat memotong kromosom tumbuhan   |

- c. mempunyai kromosom yang dapat bergabung dengan plasmid Ti
- d. mempunyai plasmid Ti yang dapat bergabung dengan DNA tumbuhan
- e. dapat menghasilkan enzim ligase untuk memotong kromosom tumbuhan

**KUNCI JAWABAN EVALUASI PERTEMUAN II**

1. B
2. B
3. D
4. A
5. C
6. E
7. C
8. E
9. A
10. D

Lampiran : 9

### INSTRUMEN VALIDITAS

#### LEMBAR KERJA SISWA

Judul LKS : Pengaruh penambahan ekstrak kulit nanas kualitas tempe jagung

Penulis : Novi yunisiartiningsih

Validator :

#### PETUNJUK

- Di mohon untuk kesediaan bapak/ ibu untuk menilai seluruh draf LKS yang terlampir meliputi aspek yang diminta dalam instrumen validasi berikut ini
- Berikan tanda dalam kolom yang sesuai dan berikan catatan pada tempat yang di sediakan
- Di samping itu bapak/ ibu dimohon untuk memberikan komentar atau masukan bebas pada tempat yang perlu diberikan masukan
- Bapak/ ibu dimohon membetulkan salah ketik, kurang tanda baca, dan kesalahan ejaan kecil lainnya yang di jumpai pada saat membaca LKS tsb.

No	Komponen	Ada	Tidak ada	Catatan
1	Judul			
2	Mencantumkan tujuan			
3	Mencantumkan landasan teori			
4	Alat dan bahan			
5	Langkah kerja			
6	Hasil pengamatan			
7	Pertanyaan post tes			

Bengkulu Juli 2012

Validator



Lampiran : 10

## INSTRUMEN PENILAIAN

### LEMBAR KERJA SISWA

Judul LKS : Pengaruh penambahan ekstrak kulit nanas kualitas tempe jagung

Penulis : Novi yunisiartiningsih

Validator :

### PETUNJUK

- Di mohon untuk kesediaan bapak/ ibu untuk menilai seluruh draf LKS yang terlampir meliputi aspek yang diminta dalam instrumen validasi berikut ini
- Berikan tanda dalam kolom yang sesuai dan berikan catatan pada tempat yang di sediakan
- Di samping itu bapak/ ibu dimohon untuk memberikan komentar atau masukan bebas pada tempat yang perlu diberikan masukan
- Bapak/ ibu dimohon membetulkan salah ketik, kurang tanda baca, dan kesalahan ejaan kecil lainnya yang di jumpai pada saat membaca LKS tsb.

No	KOMPONEN	PENILAIAN			SARAN PERBAIKAN
		A	B	C	
KOMPONEN KELAYAKAN ISI					
A.Cakupan materi(mohon langsung di berikan saran perbaikan)					
1	Keluasan materi				
2	Kedalaman Mater				
A. Akurasi Materi (Mohon langsung di berikan saran perbaikan)					
1	Kebenaran dan ketepatan fakta				
2	Kebenaran dan ketepatan teori				
3	Kebenaran dan ketepatan				

	proses/ metode ilmiah				
B. Kemutakhiran ( Mohon langsung di berikan saran perbaikan)					
1	Materi sesuai dengan perkembangan ilmu				
2	Keterkinian				
D.Merangsang keingintahuan ( Mohon langsung di berikan saran)					
Perbaikan					
1	Menumbuhkan rasa keingintahuan				
2	Mendorong untuk mencari informasi lebih jauh				
C. Komponen kebahasaan					
1	Mudah dipahami peserta didik ( Mohon langsung diberikan saran perbaikan)				
2	Struktur kalimat efektif ( Mohon langsung diberikan saran perbaikan)				
D. Komponen penyajian mohon langsung diberikan saran perbaikan					
1	Kerunutan sajian konsep				
2	Kesesuaian ilustrasi ( teks dan Tabel)				

Secara Umum

.....

.....

Keterangan

A = Baik

B = Cukup

C = Kurang

Lampiran : 11

**LEMBAR OBSERVASI AKTIVITAS GURU  
DENGAN PENDEKATAN SAINS LINGKUNGAN TEKNOLOGI MASYARAKAT**

Pertemuan : II

Kompetensi dasar : 5.2. Menjelaskan dan menganalisis peran bioteknologi serta implikasi hasil- hasil bioteknologi pada saling-temas

Nama pengamat :

Berilah tanda ( ) pada kolom kriteria sesuai dengan hasil pengamatan

Tahap- tahap	Aspek yang diamati	Penilaian		
1.Pendahuluan	1.Menpembelajaran catat judul / atau topik pembelajaran			
2.Orientasi siswa pada isu- isu	2 .Mengkomunikasiukan tujuan pembelajaran dan memotivasi siswa			
3.Mengorganisasi siswa untuk belajar	3.Menyampaikan masalah aktual			
	4.Guru membagi siswa menjadi beberapa kelompok yang heterogen			
	5.Membagikan LKS kepada siswa			
	6.Mende4finisikan tugas belajar yang berhubungan dengan masalah yang akan dikerjakan			
	7.Membimbing siswa melakukan percobab dan mengerjakan LKS			
4.Mengembaangkan dan menyajikan hasil karya	8.Guru membimbing siswa unutk melakukan presentasi di depan kelas			
5.Analisis dan evaluasi	9.Guru meninjau ulang dan menganalisis kemampuan dalam menyelesaikan permasalahan yang telah di berikan dan menjelaskan jika terjadi kesalahan			
5.Penutup	10.Guru memberikan tes			
Total skor				
Rata- rata				
Kriteria penilaian				

Lampiran : 12

**LEMBAR OBSERVASI AKTIVITAS SISWA  
DENGAN PENDEKATAN SAINS LINGKUNGAN TEKNOLOGI MASYARAKAT**

Pertemuan : II

Kompetensi dasar : 5.2. Menjelaskan dan menganalisis peran bioteknologi serta implikasi hasil- hasil bioteknologi pada saling-temas

Nama pengamat :

Berilah tanda ( ) pada kolom kriteria sesuai dengan hasil pengamatan

Tahap- tahap	Aspek yang diamati	Penilaian		
1.Pendahuluan	1. Siswa mencatat judul / atau topik pembelajaran			
2.Orientasi siswa pada isu- isu	2. siswa memperhatikan guru dalam menjelaskan tujuan pembelajaran..			
3.Mengorganisasi siswa untuk belajar	3.1.Siswa memperhatikan dan menjawabMenyampaikan masalah aktual yang diberikan			
	3.2. siswa duduk berdasarkan kelompok yang telah ditentukan			
	3.3.Menerima LKS dari guru			
	3.4..Memperhatikan tugas belajar yang berhubungan dengan masalah yang akan di kerjakan			
	3.5.siswa melakukan percobaan dan menggunakan LKS Membimbing siswa melakukan percobab dan mengerjakan LKS			
4.Mengembaangkan dan menyajikan hasil karya	4.Siswa melaskukan prsentasi di depan kelasGuru			
5.Analisis dan evaluasi	5. Mendengarkan dan mengamati penjelasan			
6.Penutup	6. Mengerjakan soal tes			
Total skor				
Rata- rata				
Kriteria penilaian				

Lampiran: 13

### LEMBAR PENILAIAN INSTRUMEN HASIL BELAJAR

Validator :

Penilaian

1. Kesesuaian soal dengan pokok bahasan
2. Kesesuaian soal dengan aspek kognitif
3. Bahasa dan redaksi soal

Nilai masing- masing butir tes berikut berdasarkan relevasinya dan kesesuaiannya dengan pokok bahasan , ranah kognitif dan penggunaan bahasa. Teknik penskoran instrumen hasil belajar A= Baik, B= Cukup, C= Kurang

No butir soal	Pilihan		
	A	B	C
1			
2			
3			
4			
5			
6			
7			
8			
9			
10			

Keterangan;

A= Memenuhi 3 poin penilaian

B= Memenuhi 2 poin penilaian

C= Memenuhi 1 poin penilaian

Lampiran :14

**DAFTAR NILAI KOGNITIF PERTEMUAN II**

<b>No</b>	<b>Nama siswa</b>	<b>Nilai</b>	<b>Ketuntasan belajar</b>
1	AD	8	TB
2	AP	5	TB
3	BK	8	TB
4	DA	8	TB
5	DA	8	TB
6	DM	7	TB
7	DS	8	TB
8	DS	8	TB
9	DN	7	TB
10	EK	7	TB
11	ES	6	TT
12	ES	8	TB
13	FA	7	TB
14	GA	6	TT
15	GE	8	TB
16	HB	8	TB
17	LM	8	TB
18	LA	7	TB
19	LW	8	TB
20	ME	7	TB
21	MN	7	TB
22	NP	8	TB
23	PA	7	TB
24	PL	7	TB
25	RW	8	TB
26	RW	8	TB
27	RN	7	TB
28	RP	8	TB
29	RA	8	TB
30	SN	8	TB
31	SH	8	TB
32	TM	7	TB
33	WW	8	TB
34	WD	8	TB
35	YA	8	TB
36	YN	7	TB
Rata- rata		72	

Jumlah siswa yang tuntas	34	
Ketuntasan klasikal	94%	

Keterangan : TB : Tuntas Belajar

TT : Tidak Tuntas

ketuntasan individu : Jika mencapai skor > 70

Lampiran : 15

**DAFTAR PSIKOMOTORIK PERTEMUAN II**

<b>No</b>	<b>Nama siswa</b>	<b>Nilai</b>	<b>Ketuntasan belajar</b>
1	AD	75	TB
2	AP	62,50	TT
3	BK	81,25	TB
4	DA	81,25	TB
5	DA	68,75	TB
6	DM	81,25	TB
7	DS	68,75	TB
8	DS	62,50	TT
9	DN	75	TB
10	EK	68,75	TB
11	ES	81,25	TB
12	ES	81,25	TB
13	FA	62,50	TT
14	GA	662,50	TT
15	GE	87,50	TB
16	HB	87,50	TB
17	LM	75	TB
18	LA	87,50	TB
19	LW	75	TT
20	ME	75	TB
21	MN	50	TB
22	NP	75	TT
23	PA	62,50	TB
24	PL	50	TB
25	RW	75	TB
26	RW	81,25	TB
27	RN	81,25	TT
28	RP	62,50	TB
29	RA	87,5	TB
30	SN	81,25	TB
31	SH	93,75	TT
32	TM	62,50	TB
33	WW	68,75	TB
34	WD	87,50	TB
35	YA	81,25	TB
36	YN	75	TB
Rata- rata		72,41	
Jumlah siswa yang tuntas		28	



---

Ketuntasan klasikal	77%
---------------------	-----

Keterangan : TB : Tuntas Belajar

TT : Tidak Tuntas

ketuntasan individu : Jika mencapai skor > 70

ketuntasan klasikal : Minimal 70 % dari jumlah siswa yang tuntas

Lampiran : 16

**DAFTAR NILAI AFEKTIF PERTEMUAN II**

<b>No</b>	<b>Nama siswa</b>	<b>Nilai</b>	<b>Ketuntasan belajar</b>
1	AD	81,25	TB
2	AP	75	TB
3	BK	75	TB
4	DA	81,25	TB
5	DA	87,5	TB
6	DM	75	TB
7	DS	81,25	TB
8	DS	81,25	TB
9	DN	75	TB
10	EK	75	TB
11	ES	75	TB
12	ES	81,25	TB
13	FA	81,25	TB
14	GA	87,5	TB
15	GE	87,5	TB
16	HB	81,25	TB
17	LM	75	TB
18	LA	81,25	TB
19	LW	62,50	TB
20	ME	75	TB
21	MN	75	TB
22	NP	75	TB
23	PA	81,25	TB
24	PL	81,25	TB
25	RW	75	TB
26	RW	75	TB
27	RN	87,5	TB
28	RP	81,25	TB
29	RA	75	TB
30	SN	75	TB
31	SH	81,25	TB
32	TM	81,25	TB
33	WW	75	TB
34	WD	75	TB
35	YA	81,25	TB
36	YN	87,5	TB
Rata- rata		78,81	
Jumlah siswa yang tuntas		36	

---

Ketuntasan klasikal	100%
---------------------	------

Keterangan : TB : Tuntas Belajar

TT : Tidak Tuntas

ketuntasan individu : Jika mencapai skor > 70

ketuntasan klasikal : Minimal 70 % dari jumlah siswa yang tuntas

Lampiran: 17

### **KRITERIA PENILAIAN LEMBAR OBSERVASI AKTIVITAS GURU**

1. Guru mencatat judul atau topik pembelajaran
  - 1 : Jika guru tidak mencatat dan tidak menyebutkan judul atau topik pembelajaran di papan tulis
  - 2 : Jika guru hanya menyebutkan judul atau topik pembelajaran di papan tulis
  - 3 : Jika guru mencatat judul atau topik pembelajaran di papan tulis
2. Guru mengkomunikasikan tujuan pembelajaran dan memotivasi siswa
  - 1 : Jika guru menyampaikan informasi dan tujuan pembelajaran dengan tidak jelas serta tidak memotivasi siswa
  - 2 : Jika guru menyampaikan informasi dan tujuan pembelajaran dengan cukup jelas serta memotivasi siswa
  - 3 : Jika guru menyampaikan informasi dan tujuan pembelajaran dengan rinci dan jelas serta memotivasi siswa
3. Guru menyampaikan isu- isu atau masalah aktual
  - 1 : Jika guru menyampaikan masalah aktual dengan jelas
  - 2 : Jika guru menyampaikan masalah aktual dengan kurang jelas
  - 3 : Jika guru menyampaikan masalah aktual dengan tidak jelas
4. Guru membagi siswa menjadi beberapa kelompok yang heterogen
  - 1 : Jika guru tidak membagi beberapa kelompok siswa yang heterogen
  - 2 : Jika guru membagi beberapa kelompok siswa dengan tidak efektif dan efisien
  - 3 : Jika guru membagi beberapa kelompok siswa dengan efektif dan efisien

5. Guru membagi LKS kepada siswa
  - 1 : Jika guru tidak membagikan LKS kepada semua kelompok
  - 2 : Jika gurumembagikan LKS kepada sebagian kelompok
  - 3 : Jika guru membagikan LKS kepada seluruh kelompok
  
6. Guru mendefinisikan tugas belajar yang berhubungan dengan masalah yang akan dikerjakan.
  - 1 : Jika guru tidak mendefinisikan tugas belajar yang berhubungan masalah yang dikerjakans
  - 2 : Jika guru tidak mendefinisikan tugas belajar yang berhubungan masalah yang dikerjakan dengan kurang jelas
  - 3 : Jika guru tidak mendefinisikan tugas belajar yang berhubungan masalah yang dikerjakan dengan jelas
  
7. Guru membimbing siswa melakukan percobaan dan meengerjakan LKS
  - 1: Jika guru tidak membimbing siswa melakukan percobaan dan mengerjakan LKS
  - 2 : Jika guru hanya membimbing siswa melakukan percobaan dan tidak membimbing siswa mengerjakan LKS
  - 3 : Jika guru membimbing siswa melakukan percobaab dan mengerjakan LKS
  
8. Guru membimbing siswa untuk melakukan presentasi di depan kelas
  - 1 : Jika guru tidak meminta siswa melakukan presentasi di depan kelas
  - 2 : Jika guru hanya meminta satu kelompok siswa melakukan presentasi di depan kelas
  - 3 : Jika guru meminta beberapa kelompok siswa melakukan prentasi di depan kelas

9. Guru meninjau ulang dan menganalisis kemampuan dalam menyelesaikan permasalahan yang telah diberikan dan menjelaskan jika terdapat kesalahan

1: Jika Guru tidak meninjau ulang dan menganalisis kemampuan dalam menyelesaikan permasalahan yang telah diberikan dan tidak menjelaskan jika terdapat kesalahan

2 :jika Guru meninjau ulang dan menganalisis kemampuan dalam menyelesaikan permasalahan yang telah diberikan dan tidak menjelaskan jika terdapat kesalahan

3 :jika Guru meninjau ulang dan menganalisis kemampuan dalam menyelesaikan permasalahan yang telah diberikan dan menjelaskan jika terdapat kesalahan

10. Guru memberikan tes

1: Jika guru tidak memberikan soal tes siklus kepada siswa

2: Jika guru memberikan soal tes tetapi tidak sesuai dengan materi pada setiap pertemuan

3: Jika guru memberikan soal tes sesuai dengan materi pelajaran pada setiap pertemuan.

Lampiran: 18

### KRITERIA PENILAIAN LEMBAR OBSERVASI AKTIVITAS SISWA

1. Siswa mencatat judul/ topik pembelajaran
  - 1 : Jika siswa tidak mencatat dan tidak memperhatikan guru saat menyebutkan judul/ topik pembelajaran
  - 2: Jika siswa hanya memperhatikan judul/ topik pembelajaran yang disebutkan guru
  - 3: Jika siswa memperhatikan dan mencatat judul/ topik pembelajaran yang disebutkan oleh guru
2. Siswa memperhatikan guru dalam menjelaskan tujuan pembelajaran
  - 1 : Jika tidak ada siswa yang memperhatikan guru menjelaskan tujuan pembelajaran
  - 2 : Jika beberapa siswa tidak memperhatikan guru menjelaskan tujuan pembelajaran
  - 3 : Jika siswa memperhatikan guru menjelaskan tujuan pembelajaran
3. Siswa menanggapi isu- isu atau masalah aktual yang diberikan
  - 1 : Jika tidak ada siswa yang memperhatikan masalah aktual yang di berikan
  - 2: Jika siswa memperhatikan dan tidak ada yang menjawab masalah aktual yang di berikan
  - 3: Jika siswa memperhatikan dan ada yang menjawab masalah aktual yang diberikan.
4. Siswa duduk berdasarkan kelompok yang telah ditentukan
  - 1: Jika siswa membentuk kelompok tidak teratur

- 2: Jika siswa membentuk kelompok kurang teratur
- 3: Jika siswa membentuk kelompok secara teratur
- 5. Siswa menerima LKS dari gurunya
  - 1: Jika setiap kelompok tidak menerima LKS dari guru
  - 2: Jika sebagian kelompok menerima LKS dari guru
  - 3: Jika seluruh kelompok menerima LKS dari guru
- 6. Siswa memperhatikan tugas belajar yang berhubungan dengan masalah yang akan dikerjakan
  - 1: Jika guru tidak ada siswa yang memperhatikan tugas belajar yang berhubungan dengan masalah yang akan dikerjakan
  - 2: Jika guru hanya beberapa siswa yang memperhatikan tugas belajar yang berhubungan dengan masalah yang akan dikerjakan
  - 3: Jika guru hampir semua siswa yang memperhatikan tugas belajar yang berhubungan dengan masalah yang akan dikerjakan
- 7. Siswa melakukan percobaan dan mengerjakan LKS
  - 1: Jika siswa tidak melakukan percobaan dan mengerjakan LKS
  - 2: Jika siswa tidak melakukan percobaan tidak sesuai dengan petunjuk LKS
  - 3: Jika siswa melakukan percobaan dan sesuai dengan petunjuk LKS
- 8. Siswa untuk melakukan presentasi di depan kelas
  - 1: Jika siswa tidak melakukan presentasi di depan kelas



2: Jika siswa melakukan presentasi dengan tidak teratur di depan kelas

3: Jika siswa melakukan presentasi dengan teratur di depan kelas

9. Siswa mendengarkan dan mengamati penjelasan guru

1: Jika siswa mendengarkan dan tidak mengamati penjelasan guru

2: Jika siswa hanya mendengarkan dan mengamati penjelasan guru

3: Jika siswa mendengarkan dan mengamati penjelasan guru serta bertanya

10. Siswa mengerjakan soal tes

1: Jika hampir semua siswa bekerja sama

2: Jika ada siswa yang bekerja sama

3: Jika siswa mengerjakan soal tes sendiri-sendiri

Lampiran : 19

### KRITERIA ITEM PENILAIAN LEMBAR OBSERVASI KOMPETENSI AFEKTIF SISWA

1. Kerjasama siswa

Skor	Kriteria
4	Siswa dapat memberi dan menerima penjelasan teman dalam sekelompoknya
3	Siswa dapat memberikan penjelasan kepada teman pada kelompoknya tapi tidak selalu menyetujui penjelasan temannya.
2	Siswa dapat memberikan dan menerima penjelasan pada teman sekelompoknya
1	Siswa tidak dapat memberikan dan menerima penjelasan pada teman sekelompoknya

2. Antusias siswa dalam mengajukan pertanyaan

Skor	Kriteria
4	Siswa dapat mengajukan pertanyaan dengan jelas, lengkap dan ilmiah
3	Siswa dapat mengajukan pertanyaan dengan jelas, lengkap tapi tidak ilmiah
2	Siswa dapat mengajukan pertanyaan dengan jelas tapi lengkap
1	Siswa tidak dapat mengajukan pertanyaan dengan jelas

3. Presentasi

Skor	Kriteria
4	Siswa dapat menyajikan hasil diskusi dengan terstruktur, ilmiah dan memuaskan
3	Siswa dapat menyajikan hasil diskusi dengan terstruktur dan ilmiah
2	Siswa dapat menyajikan hasil diskusi dengan terstruktur
1	Siswa tidak dapat menyajikan hasil diskusi dengan terstruktur

4. Antusias siswa dalam menjawab pertanyaan

Skor	Kriteria
4	Siswa berusaha menjawab pertanyaan dengan benar
3	Siswa berusaha menjawab pertanyaan dengan benar tapi masih bingung
2	Siswa berusaha menjawab pertanyaan tapi kurang tepat
1	Siswa tidak berusaha menjawab pertanyaan

## **DAFTAR RIWAYAT HIDUP**

Penulis bernama Novi Yunisartiningasih, S.Pd dilahirkan di Bengkulu, pada tanggal 17 Juni 1979. Dari pasangan ayahanda A. Gani Ishak dan Ibunda Yustiah. Penulis merupakan anak pertama dari empat bersaudara.

Penulis mengenyam pendidikan pertama kali di SDN 01 Kandang Pulaubai kota Bengkulu tahun lulus 1988 , kemudian melanjutkan ke SMPN 1 Kerkap Bengkulu Utara lulus pada tahun 1992. Dan pada jenjang pendidikan berikutnya melanjutkan ke SMAN 1 Kerkap, lulus pada tahun 1997. Dan pada tahun 2002 selesai kuliah SI di Universitas Bengkulu jurusan Biologi. Kemudian pada tahun 2010 penulis diterima menjadi mahasiswa program studi Pasca Sarjana S2 Pendidikan IPA Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Bengkulu.

Sebagai syarat memperoleh gelar Master Pendidikan Sains (M.Pd.Si) di Program Pascasarjana Pendidikan IPA, konsentrasi Biologi Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Bengkulu, peneliti melakukan penelitian dan penulisan tesis yang berjudul " Pengaruh penambahan ekstrak kulit nanas terhadap kualitas, kadar protein dan kapasitas antioksidan tempe jagung dengan menggunakan sumber belajar LKS berbasis STM untuk meningkatkan kualitas hasil belajar materi bioteknologi di kelas XII SMAN 1

Kerap “ dengan pembimbing utama Prof. Dr. Endang Widi winarni, M.Pd, pembimbing 1, Ir. Budiyanto, M.Sc. Ph.D dan pembimbing pendamping 2, DR saleh Haji, M.Pd.